

esp@cenet document view

Page 1 of 1

RECEIVED  
CENTRAL FAX CENTER

MAY 29 2007

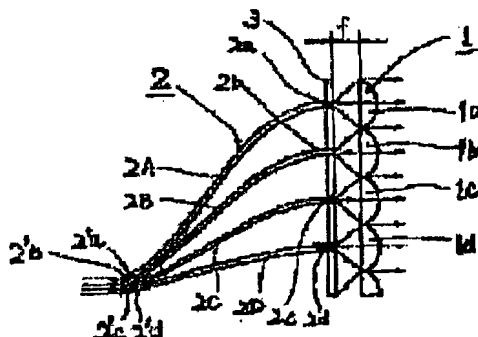
**OPTICAL CONVERTING DEVICE**

Publication number: JP8248231  
Publication date: 1996-09-27  
Inventor: TAKANASHI RYOYU; NAKAGAKI SHINTARO;  
MIYOSHI TADAYOSHI; IMAOKA HIROFUMI  
Applicant: VICTOR COMPANY OF JAPAN  
Classification:  
- International: G02B6/00; G02B6/00; (IPC1-7): G02B6/00  
- European:  
Application number: JP19950077420 19950308  
Priority number(s): JP19950077420 19950308

Report a data error here

**Abstract of JP8248231**

**PURPOSE:** To provide an optical converting device for generating a parallel light beam having a small cone angle. **CONSTITUTION:** An incident light ray made incident on a light transmission integrated body 2 composed of integrated light transmission bodies 2A-2D such as optical fibers is divisionally made incident on the entrance end parts 2'a-2'd of the light transmission bodies 2A-2D at the input side end part of the body 2, introduced to the output side by means of the light transmission bodies 2A-2D and outputted from the end parts 2a-2d on the output ends of the respective light transmission bodies as point light sources. The end parts 2a-2d on the output ends of the light transmission bodies are located on the focal distances of the individual lenses 1a-1d of a lens group 1, the light rays transmitted from the end parts 2a-2d on the output side of the light transmission body are taken in the individual lenses 1a-1d corresponding to the end parts 2a-2d on the output side of the light transmission body, respectively, converted to parallel light beams and transmitted. The transmitted light beam is preferably converged once and is made to be a parallel beam.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-248231

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 3 1		G 0 2 B 6/00	3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-77420

(22) 出願日 平成7年(1995)3月8日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 高梨 稔雄

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 中垣 新太郎

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 三好 忠義

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

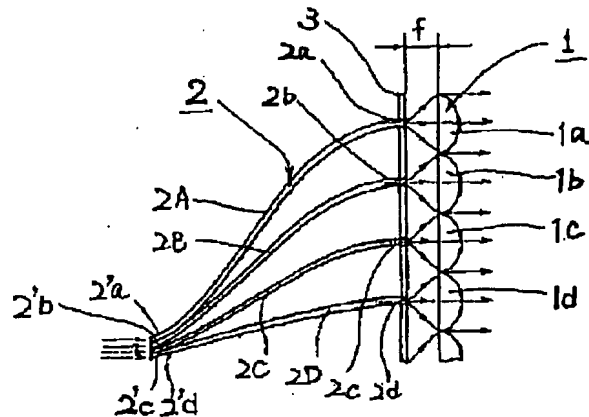
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光変換装置

(57) 【要約】

【目的】 コーンアングルの小さい平行光を生成する光変換装置を提供する。

【構成】 光ファイバー等の光導体 2A~2D を集積して成る光導体集積体 2 へ入射した光線は、光導体集積体 2 の入力側端面で光導体 2A~2D の入力側端面 2' a~2' d に分割して入射し、光導体 2A~2D により出力側へ導かれ各々の光導体の出力側端面 2 a~2 d から (点光源として) 出射する。光導体の出力側端面 2 a~2 d はレンズ群 1 の個別レンズ 1 a~1 d の焦点に位置し、光導体の出力側端面 2 a~2 d から出射した光線は、光導体の出力側端面 2 a~2 d に夫々対応した個別レンズ 1 a~1 d に取り込まれ平行光に変換されて出射される。更にこの出射光を一旦集光し再び平行光にするようにしてもよい。



(2)

特開平8-248231

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源からの出射光の方向を変換する光変換装置において、

複数のレンズを互いに隣接して配置したレンズ群と、前記出射光を分割し、前記複数のレンズの焦点位置夫々から略点光源として出射する光導手段とを有することを特徴とする光変換装置。

【請求項2】前記光導手段は、複数の光導体の集積体であって、該光導体の集積体の出力端側は略放射状に拡がり、前記光導体の出力端面夫々が前記複数のレンズの焦点位置夫々に位置していることを特徴とする請求項1に記載の光変換装置。

【請求項3】前記光導手段からの出射光が前記レンズにより変換された略平行光を収束光にする第1の集光手段と、前記収束光を再び略平行光にする第2の集光手段とを有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光変換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置、撮像装置等を使用される光変換装置に係わり、特にコーンアングルの小さい平行光を生成するのに好適な光変換装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に従来より液晶表示装置は大略、光源から発した光をレンズを介して平行光に変換し、この平行光を液晶表示素子に照射する。そして、液晶表示素子において映像信号に応じて光変調された液晶表示素子の透過光又は反射光を投射レンズで拡大投影していた。

【0003】図5は従来の透過型液晶表示装置の概略構成図である。図5(a)において、4はキセノン又はメタルハライド等の光源を、8はコンデンサーレンズを、9はマイクロレンズを、5は液晶表示素子を、10は投射レンズを、そして11はスクリーンを示す。光源4から発した光線はコンデンサーレンズ8により平行光に変換され、9のマイクロレンズに入射する。マイクロレンズ9は、図5(b)に示したように個別のレンズ9'を複数個隣接して配置したレンズ群であり、個別のレンズ9'は液晶表示素子5の画素5'に対応して、且つ個別のレンズ9'の焦点位置に画素5'が位置するよう距離を保って配置されている。従って、個別のレンズ9'に入射した光線は画素5'に集光し、映像信号に応じて光変調され出射する。そして、投射レンズ10によりスクリーン11へ拡大投影される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】この従来例によれば、図5(b)に示したようにコーンアングル0°の光線(図中実線)は、マイクロレンズ9の個別レンズ9'により液晶表示素子5の画素5'の略中心位置に集光す

る。従って、マイクロレンズ9に入射した光線は全て液晶表示素子5の各画素5'で光変調され、映像表示に利用されるから光利用率の高い明るい映像表示を可能とする。光源としてキセノンランプを使用する場合は、コーンアングルの小さくでき上記のような光利用率の高い液晶表示装置の実現が可能である。

【0005】しかし、キセノンランプは発光効率が低い、ガス圧が高いため駆動電圧が高い、爆発の危険がある等の問題から産業用の特殊用途に限定されている。一般には、液晶表示装置の光源としてはメタルハライドランプを使用する例が多い。しかし、メタルハライドランプはアーク長が長い点光源を作り難く、従来のような単一レンズの組み合わせで構成した照明光学系では、コーンアングルの小さい光束を作ることが出来なかった。

【0006】図5(b)の破線はコーンアングルの大きい光線がマイクロレンズ9に入射した場合の、個別レンズ9'による集光状態を示したものである。コーンアングルの存在により、画素5'上で光線は1点に集光せず、拡がりを持った面を形成することになる。従って、画素をはみ出してブラックマトリクス5''により透過を遮られる光線が一部に発生し、そのために光利用率が低下し明るい投射映像を実現できないという問題を有していた。その問題対策として、アーク長の短いメタルハライドランプを使用しようとする動きが一部に見られるが、このような短アークのメタルハライドランプはランプ寿命が短く、商品としての信頼性を損なうものであった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、光源からの出射光の方向を変換する光変換装置において、複数のレンズを互いに隣接して配置したレンズ群と、前記出射光を分割し、前記複数のレンズの焦点位置夫々から略点光源として出射する光導手段とを有することを特徴とする光変換装置を提供する。

## 【0008】

【実施例】本発明の実施例について、図1～図4を用いて以下に詳細に説明する。図1は本発明の光変換装置の一実施例を示す一部拡大断面図である。図1において、1はレンズ群を、2は例えば光ファイバー等の光導体2A、2B、2C、2Dから成る光導体集積体を、3はプレートを夫々示す。レンズ群1は個別レンズ1a、1b、1c、1dを隣接して配置したものである。また、個別レンズ1a、1b、1c、1dに対応して、且つ個別レンズ1a、1b、1c、1dの焦点位置に、光導体2A、2B、2C、2Dの出力側端面2a、2b、2c、2dが配置されている。光導体2A、2B、2C、2Dの出力側端面は、プレート3の所定位置に設けられた穴に嵌合され、個別レンズ1a、1b、1c、1dと

(3)

特開平8-248231

3

のアライメント精度を確保している。また、光導体 2 A, 2 B, 2 C, 2 D の入力側端面 2' a, 2' b, 2' c, 2' d は束ねられ、入力側から出力側に向かって略放射状に拡がった態様の光導体集積体 2 を形成している。

【0009】光導体集積体 2 へ入射した光線は、光導体集積体 2 の入力側端面で光導体 2 A, 2 B, 2 C, 2 D の入力側端面 2' a, 2' b, 2' c, 2' d に分割して入射する。そして、光導体 2 A, 2 B, 2 C, 2 D により出力側へ導かれ各々の光導体の出力側端面 2 a, 2 b, 2 c, 2 d から出射する。尚、光導体の出力側端面 2 a, 2 b, 2 c, 2 d は、個別レンズ 1 a, 1 b, 1 c, 1 d の直径に比して十分に小さい面とし、点光源と考えることができる。光導体の出力側端面 2 a, 2 b, 2 c, 2 d はレンズ群 1 の個別レンズ 1 a, 1 b, 1 c, 1 d の焦点に位置しているから、光導体の出力側端面 2 a, 2 b, 2 c, 2 d から出射した光線は、光導体の出力側端面 2 a, 2 b, 2 c, 2 d に夫々対応した個別レンズ 1 a, 1 b, 1 c, 1 d に取り込まれ平行光に変換されて出射することになる。

【0010】図 2 はコーンアングルの発生を説明するための概念図である。図 2 において、 $\phi 1$  は個別レンズ（同図では 1 a）の直径を、 $\phi 2$  は光導体の出力側端面（同図では 2 a）の直径を、 $f$  は個別レンズの焦点距離を、また  $\theta$  はコーンアングルを示す。図 2 から、コーンアングル  $\theta$  は

$$\theta = \arctan(\phi 2 / 2 f) \quad (1)$$

の関係にある。従って、光導体の出力側端面即ち  $\phi 2$  が有限な値を持てば、 $\theta$  も有限値をもつことになりコーンアングル  $\theta$  が発生する。一方、個別レンズの開口比を N

$$f = \phi 1 / 2 NA \quad (2)$$

であるから、式 (1), (2) より

$$\theta = \arctan(NA \cdot \phi 2 / \phi 1) \quad (3)$$

となる。従って、コーンアングル  $\theta$  を限りなく小さくするためには

$$\phi 1 \gg NA \cdot \phi 2 \quad (4)$$

の関係が成立するよう、個別レンズ 1 a, 1 b, 1 c, 1 d 及び光導体の出力側端面 2 a, 2 b, 2 c, 2 d を設計すればよい。例えば、直径が 1 mm, NA が 0.4 の個別レンズを用いて、コーンアングルが  $\pm 1^\circ$  以下の光束を作るためには、(3) 式より光導体の出力側端面は  $43 \mu\text{m}$  以下、即ち光導体 2 A ~ 2 D として直径が  $43 \mu\text{m}$  以下の光ファイバーを使用すればよいことになる。

【0011】尚、レンズ群 1 としてマイクロレンズあるいはホログラフィーレンズを使用することもできる。また、光導体集積体 2 の入力側に光源からの光束を効率よく取り込むための集光部材を配置してもよい。更には、

光導体 2 A ~ 2 D 夫々の入力端面及び出力端面の両端面

4

又は何方か一方の面にレンズ効果を有するように構成してもよい。

【0012】図 3 は、本発明の光変換装置を用いた液晶表示装置の一例を示す概略構成図である。図 1 と同様の構成部分は同一符号で示した。図 3 において、光源 4 から発した光線は光導体集積体 2 の入力側端面に集光し、光導体集積体 2 に進入する。光導体集積体 2 の内部では、進入した光線は光導体集積体 2 を構成する光導体（図示せず）の個々に分割して入射する。そして、分割された個々の光線は光導体によって出力側端面に向かって略放射状に導かれ、レンズ群 1 の個別レンズ（図示せず）の焦点位置から、個別レンズに向けて出射する。光導体の出力側端面及び個別レンズが、式 (4) の関係を満たすように設計されていれば、個別レンズに入射した光線は完全平行光に変換され液晶表示素子 5 を照射する。液晶表示素子 5 に入射する光線が完全平行光であるから、例えば液晶表示素子 5 の前方にマイクロレンズを配してやれば、このマイクロレンズを透過した光線は液晶表示素子 5 の画素（図示せず）の略中心位置の 1 点に集光することができるから光利用率が向上し明るい投射映像を実現できる。

【0013】また、完全平行光を偏光ビームスプリッターを介して反射型液晶表示素子に入射すれば、偏光ビームスプリッターの入射角依存性に起因したコントラスト比の低下の問題が回避できる。

【0014】図 4 は本発明の光変換装置を用いた液晶表示装置の他の例を示す概略構成図である。ここでは、図 3 の装置と異なる点についてのみ説明する。図 4 の液晶表示装置によれば、レンズ群 1 より出射した完全平行光をレンズ 6 により一旦集光した後、レンズ 7 で再び平行光に変換するものである。図 3 の液晶表示装置においては、レンズ群 1 の出射光が完全平行光であるが故に、レンズ群 1 を構成する各個別レンズの後縁部が暗部となり輝度バラツキが生じる場合がある。これに対して図 4 のレンズ構成では、上記の輝度バラツキの問題が回避でき高品質な映像表示が可能となる。

【0015】最近の液晶表示素子の動向は素子サイズを小さくする傾向にある。小さい素子サイズに対しては、光利用率を重視して設計するとクリティカル照明となり、コーンアングルが大きくなってしまふ。一方、コーンアングルを重視して設計すると光利用率が低下し、明るい映像表示が出来ないという問題があった。しかし、図 4 のレンズ構成で出力側のレンズ 7 のサイズを素子サイズに併せて小さく設計すれば、光利用率を落とすことなくコーンアングルの小さい光束を得ることができ、明るくコントラストの優れた液晶表示装置を実現できる。

【0016】また、本発明の光変換装置を利用すれば光源としては、短アークのメタルハライドランプを使用する必要がなく、ランプ寿命の長い信頼性の高い液晶表示装置を提供できる。

(4)

特開平8-248231

5

6

【0017】尚、本発明の光変換装置は、上記実施例に限らず、透過型、反射型の液晶表示装置や撮像装置等における、液晶表示素子や光検出素子への光の照射等に広く用いることができ、高輝度、高解像度の表示や撮像を実現できる。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光変換装置によれば、光利用率を落とすことなく、容易にコーンアングルの小さい平行光に変換できる。また、光源のアー

ーク形状に無関係に平行光を生成できるから、短アー

クのメタルハライドランプを使用する必要がなく、ランプ

寿命の長い信頼性の高い装置を提供できる。また、レン

ズ群からの出射光を集光手段により一旦集光し再び平行

光に変換すれば、輝度バラツキのない出射光が得られ

る。更に、本発明の光変換装置を液晶表示装置や撮像装

置等に用いた場合、光利用率の高い、明るくコントラ

ストの優れた表示や撮像を実現できる。また、レンズ群か

らの出射光を集光手段により一旦集光し再び平行光に変

換すれば、輝度バラツキのない高品質な表示や撮像を

実現できる。また、光変換装置の出力側に設けた第2の集

光手段を液晶表示素子や撮像素子のサイズに併せて設計

すれば、サイズの小さい液晶表示素子や撮像素子に対し

ても光利用率を落とすことなくコーンアングルを小さくでき、明るくコントラストの優れた表示や撮像を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光変換装置の一実施例を示す一部拡大断面図。

【図2】コーンアングルの発生を説明するための概念図。

【図3】本発明の光変換装置を用いた液晶表示装置の一例を示す概略構成図。

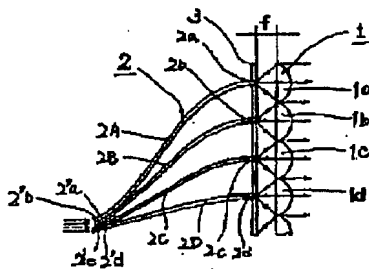
【図4】本発明の光変換装置を用いた液晶表示装置の他の例を示す概略構成図。

【図5】従来の透過型液晶表示装置を示す概略構成図。

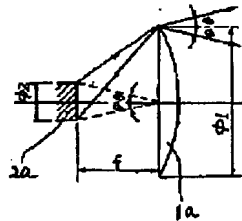
【符号の説明】

- 1 レンズ群
- 1 a, 1 b, 1 c, 1 d 個別レンズ
- 2 光導体集積体（光導手段）
- 2 A, 2 B, 2 C, 2 D 光導体
- 4 光源
- 5 液晶表示素子
- 6 レンズ（第1の集光手段）
- 7 レンズ（第2の集光手段）

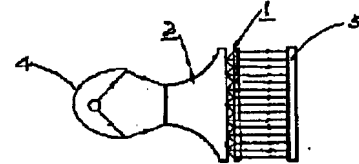
【図1】



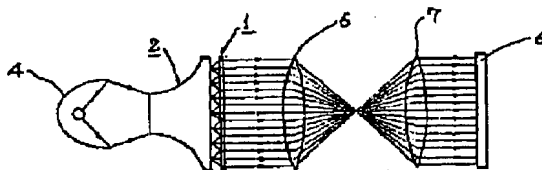
【図2】



【図3】



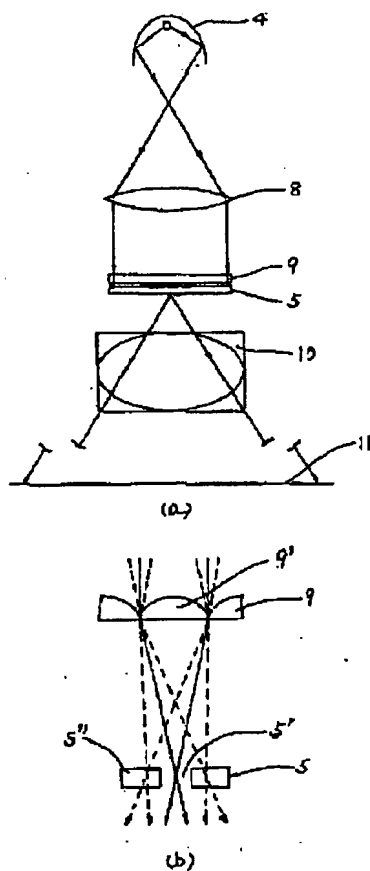
【図4】



(5)

特開平8-248231

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 今岡 裕文

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番

地 日本ビクター株式会社内